

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. August 2003 (14.08.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/067709 A1(51) Internationale Patentklassifikation:
3/26, 1/32, 21/06, 21/28, 19/06

H01Q 19/17,

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE02/03696

(22) Internationales Anmeldedatum:

27. September 2002 (27.09.2002)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HIMMELSTOSS,
Armin [DE/DE]; Schwabstrasse 23, 71554 Weissach Im
Tal (DE). MIOGA, Klaus-Dieter [DE/DE]; Ahornweg
14, 71522 Backnang (DE).

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(30) Angaben zur Priorität:

102 05 379.0

9. Februar 2002 (09.02.2002)

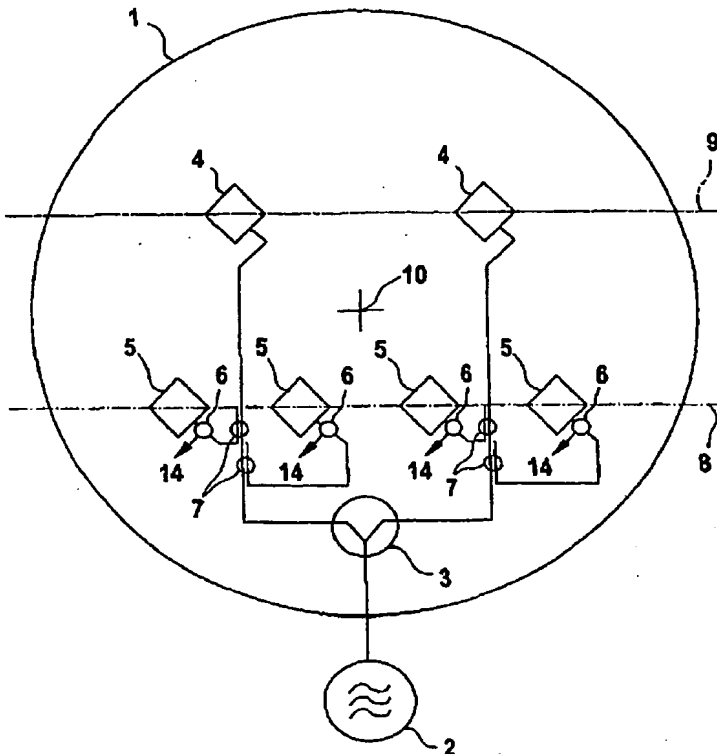
DE

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR EMITTING AND RECEIVING ELECTROMAGNETIC RADIATION

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM SENDEN UND EMPFANGEN ELEKTROMAGNETISCHER STRAHLUNG



(57) Abstract: The invention relates to a device for emitting and receiving electromagnetic radiation, which comprises separate antennas for emitting and receiving the electromagnetic radiation and the antenna lobes of the emitting and receiving antennas are focused by means of a common focussing means.

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen wird eine Vorrichtung zum Senden und Empfangen elektromagnetischer Strahlung, die zum Senden und zum Empfangen der elektromagnetischen Strahlung getrennte Antennen aufweist und bei der die Antennenkeulen der Sende und Empfangsantennen mittels eines gemeinsamen fokussierenden Mittels fokussiert werden.

WO 03/067709 A1

WO 03/067709 A1

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

WO 03/067709

PCT/DE02/03696

- 1 -

5

10 Vorrichtung zum Senden und Empfangen elektromagnetischer
Strahlung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum
Senden und Empfangen elektromagnetischer Strahlung, die zum
15 Senden und zum Empfangen der elektromagnetischen Strahlung
getrennte Antennen aufweist und bei der die Antennenkeulen
der Sende- und Empfangsantennen mittels eines gemeinsamen
fokussierenden Mittels fokussiert werden.

20 Stand der Technik

Aus der DE 197 19 764 A1 ist ein Kraftfahrzeugradarsensor
bekannt, der eine Antennenanordnung aufweist, die aus einem
fokussierenden Mittel und mindestens zwei ersten
25 Antennenfeeds besteht, die entlang einer ersten Geraden
angeordnet sind und eine erste Reihe von Antennenfeeds
bilden, bei dem mindestens ein weiteres Antennenfeed
vorhanden ist, das so angeordnet ist, dass entlang einer
weiteren Geraden mindestens eine weitere Reihe von
30 Antennenfeeds gebildet wird, wobei diese weitere Reihe durch
eine Drehung um einen angenommenen Drehpunkt M kongruent auf
die erste Reihe abbildbar ist. Dieses System sieht mehrere
monostatische Antennenfeeds vor, die jeweils sowohl zum
Senden als auch zum Empfangen verwendet werden.

35

WO 03/067709

PCT/DE02/03696

- 2 -

Die DE 197 31 085 A1 offenbart eine Einrichtung zum Senden und Empfangen von Radarwellen, insbesondere für einen Abstandsensor. Dabei ist mindestens ein Antennenelement vorgesehen, dem zu sendende Signale zuführbar und empfangene Signale entnehmbar sind, wobei die Antennenelemente zum Senden von zirkular polarisierten Radarwellen ausgebildet sind. Die zu sendenden Signale werden mindestens an einer Seite des Antennenelements so zugeführt, dass sie in einer ersten Polarisationssebene abgestrahlt werden. Die empfangenen Signale werden vom Antennenelement an einer zweiten Polarisationssebene abgegriffen, die zur ersten Polarisationssebene orthogonal steht. Auch bei diesem System handelt es sich um ein monostatisches Sende- und Empfangssystem.

Kern und Vorteile der Erfindung

Der Kern der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Senden und Empfangen elektromagnetischer Strahlung bereit zu stellen, insbesondere für die Verwendung in einem Kraftfahrzeugradarsystem, bei dem ein möglichst großer Teil der Oszillatorleistung als Sendeleistung ausgestrahlt werden kann und bei dem eine hohe Trennschärfe bezüglich der detektierten Objekte erreicht wird und diese Bedingungen dennoch mittels eines kompakten Aufbaus mit einfachen Strukturen erreicht werden kann. Erfindungsgemäß wird dieses durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Vorteilhafterweise handelt es sich bei dem gemeinsamen fokussierenden Mittel, dass die Antennenkeulen der Sende- und Empfangsantennen fokussiert, um eine dielektrische Linse. Eine derartige dielektrische Linse ist kostengünstig und kompakt herstellbar und zeichnet sich durch ausgezeichnete Strahlbündelungsqualität aus.

WO 03/067709

PCT/DE02/03696

- 3 -

5 Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die Antennen als Patchantennen ausgeführt sind. Patchantennen sind sehr klein und kostengünstig zu realisieren und besitzen eine gute Richtcharakteristik.

10 Weiterhin ist es vorteilhaft, dass jeder Sendeantenne mindestens zwei Empfangsantennen zugeordnet sind. Hierdurch lässt sich ein Sende- und Empfangssystem aufbauen, das zum einen über sehr einfache Leitungsstrukturen verfügt und zum anderen die Möglichkeit bietet, eine Winkelauflösung in

15 Besonders vorteilhaft ist es, dass jede Empfangsantenne mit einem separaten Mischer verbunden ist, dem ein Sendesignal zugeführt wird, das mittels eines Leitungskopplers aus der Sendeantennen-zuleitung ausgekoppelt wird. Mischer und Leitungskoppler lassen sich durch diese Ausführung besonders kostengünstig und einfach realisieren, wodurch dennoch eine

20 hohe Signalqualität erreicht wird.

3
25 Vorteilhafterweise sind die Empfangsantennen im Wesentlichen auf einer ersten Geraden angeordnet. Durch diese Anordnung der Empfangsantennen ist es möglich, insbesondere bei einer derartigen Montage des Radarsystems, das diese erste Gerade horizontal angeordnet ist, eine azimutale Winkelauswertung ermöglicht wird. Insbesondere bei der Verwendung dieser Vorrichtung in einem Kraftfahrzeugradar ist es von besonderem Interesse, den mittels der elektromagnetischen

30 Strahlung erkannten Objekten einen Azimutwinkel zuzuordnen zu können. Bei dieser Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es eher von untergeordneter Bedeutung, den erkannten Objekten einen Elevationswinkel zuzuordnen.

35 Weiterhin ist es vorteilhaft, dass die Sendeantennen im Wesentlichen auf einer zweiten Gerade angeordnet sind, die

WO 03/067709

PCT/DE02/03696

- 4 -

parallel zu der ersten Geraden ist, auf der die Empfangsantennen angeordnet sind. Insbesondere bei einer symmetrischen Sendeantennenzuleitungsstruktur strahlen die Sendeantennen die Sendeleistung zu gleichen Zeitpunkten ab.

5 Durch die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem Kraftfahrzeugradar ist es von besonderer Bedeutung, den erkannten Radarobjekten einen Azimutwinkel zuzuordnen. Durch diese Anordnung der Sendeantennen ergibt sich ein Erfassungsbereich, der in horizontaler Ausdehnung größer

10 ist, als in vertikaler.

Es ist weiterhin vorteilhaft, dass die erste Gerade, auf der die Empfangsantennen angeordnet sind, und die zweite Gerade, auf der die Sendeantennen angeordnet sind, nicht identisch

15 sind. Durch diese Verschiebung der Geraden, auf der die Sendeantennen angeordnet sind, erreicht man, dass Sende- und Empfangsantennen möglichst weit auseinander liegen, wodurch ein direktes Übersprechen von der Sendeantenne auf die Empfangsantenne vermieden werden kann. Gleichzeitig kann man

20 den Abstand zwischen den einzelnen Empfangsantennen möglichst groß gestalten, so dass eine zuverlässige Phasenauswertung durchgeführt werden kann.

Vorteilhaft ist weiterhin, dass zwei Sendeantennen und vier Empfangsantennen vorgesehen sind. Hierdurch ist es möglich, die Zuleitung vom Oszillator zu den Sendeantennen so zu

25 gestalten, dass die Sendeleistung mittels eines einfach herstellbaren und gut beherrschbaren 3dB-Leistungsteilers beiden Sendeantennen jeweils die gleiche Sendeleistung

30 zugeführt werden kann. Um eine zuverlässige Phasenauswertung der empfangenen elektromagnetischen Strahlung durchführen zu können ist es wünschenswert, mehr als drei Empfangsantennen vorzusehen. Durch den symmetrischen Aufbau der Sendeantennen ist es weiterhin wünschenswert, eine geradzahlige Anzahl an

35 Empfangsantennen vorzusehen. Diese beiden Bedingungen werden mittels vier Empfangsantennen optimal erreicht.

WO 03/067709

PCT/DE02/03696

- 5 -

Weiterhin ist es vorteilhaft, dass ein erster Teil der Sendeantennen auf einer zweiten Geraden und ein zweiter Teil der Sendeantennen auf einer dritten Geraden angeordnet sind, wobei die zweite Gerade und die dritte Gerade parallel zu der ersten Geraden, auf der die Empfangsantennen angeordnet sind, angeordnet sind und die zweite Gerade und die dritte Gerade in gleichem Abstand beiderseites der ersten Geraden angeordnet sind. Durch die symmetrische Anordnung der Sendeantennen in Bezug auf die Empfangsantennen ergibt sich ein gemeinsames Richtdiagramm für die Sende- und Empfangsantennen, das auch in vertikaler Richtung, also senkrecht zu den Geraden, auf denen die Antennen angeordnet sind, symmetrisch ist. Hierdurch wird ein „Schielen“ der Antennen in vertikaler Richtung vermieden, da die „Schielfehler“ der Sendeantennen auf der zweiten Geraden und der Sendeantennen auf der dritten Geraden, der bezüglich der versetzten Empfangsantennen entsteht, gegenseitig aufgehoben wird.

Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in den Zeichnungen.

Zeichnungen

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand von Zeichnungen erläutert. Es zeigen

Figur 1 eine schematische Frontansicht der
erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Figur 2 eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen
Vorrichtung,

Figur 3 eine weitere schematische Frontansicht der
erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Beschreibung von Ausführungsbeispielen

In Figur 1 ist die Frontansicht der erfindungsgemäßen
Vorrichtung dargestellt. Zu erkennen ist das fokussierende
Mittel 1, das in diesem Ausführungsbeispiel als
dielektrische Linse ausgeführt ist und kreisförmig
dargestellt ist. Hinter diesem fokussierenden Mittel
verbirgt sich die weitere Sende- und Empfangsanordnung, die
im Wesentlichen aus Antennen, Leitungen und Mischern
besteht. Ein Oszillator 2 erzeugt elektrische Signale, die
über die Sendeantennen 4 ausgestrahlt werden. Dieser
Oszillator 2 kann in verschiedenen Varianten ausgeführt
sein. So ist es denkbar, dass dieser Oszillator 2
beispielsweise ein Pulssignal erzeugt oder ein
Dauerstrichsignal oder aber vorteilhafterweise ein
frequenzmoduliertes Dauerstrichsignal erzeugt. Auch
Kombinationen verschiedener Modulationsarten sind hierbei
denkbar. Das Ausgangssignal des Oszillators 2 wird in einem
Leistungsteiler 3 auf mehrere Sendezuleitungen aufgeteilt.
Hierbei ist es wünschenswert, dass den verschiedenen
Sendezuleitungen möglichst die gleiche Signalamplitude
zugeführt wird, so dass die einzelnen Antennen 4 auch
möglichst mit den gleichen Signalleistungen abstrahlen. Die
Ausgänge des Leistungsteilers 3, der in diesem Beispiel als
3dB-Leistungsteiler ausgeführt ist, werden über
Sendeantennenzuleitungen an die Sendeantennen 4 geleitet.
Diese Sendeantennen liegen in dem dargestellten
Ausführungsbeispiel auf einer gemeinsamen Geraden 9, die in

WO 03/067709

PCT/DE02/03696

- 7 -

Figur 1 als zweifach punktierte Linie ausgeführt ist. Auf einer weiteren Gerade 8, die in Figur 1 als einfach punktierte Linie ausgeführt ist und die parallel zur Geraden 9 angeordnet ist, sind die Empfangsantennen 5 angeordnet.

5 Vorteilhafterweise sind Sendeantennen 4 und Empfangsantennen 5 als Patchantennen ausgeführt. Figur 1 zeigt eine vorteilhafte Anordnung der Sendeantennen 4 und der Empfangsantennen 5 auf zwei voneinander verschiedenen Geraden 8, 9 wodurch sich eine besondere Platzersparnis ergibt. Die elektromagnetische Strahlung, die von den 10 Empfangsantennen 5 empfangen wird, werden am Antennenausgang jeweils auf einen Mischer 6 ausgegeben. Dieser Mischer 6 ist vorteilhafterweise in Mikrostreifenleitertechnik ausgeführt, wodurch dieser besonders kostengünstig hergestellt werden kann. Die Empfangsmischer 6 erhalten weiterhin ein 15 Eingangssignal, das im Wesentlichen dem Sendesignal, das den Sendeantennen 4 zugeführt wird, entspricht. Hierzu sind an der Sendeantennenzuleitung Leitungskoppler 7 angeordnet, die einen Teil der Sendeleistung auskoppeln und dem 20 Empfangsmischer 6 zuführen. In den Empfangsmischern 6 wird das Sendesignal, das im Wesentlichen dem Ausgangssignal des Oszillators 2 entspricht, mit dem Ausgangssignal der Empfangsantennen 5 gemischt wodurch ein Zwischenfrequenzsignal erzeugt wird. Dieses 25 Zwischenfrequenzsignal wird am Ausgang des Empfangsmischers 6 entnommen und zur weiteren Verarbeitung einer Signalverarbeitungseinrichtung 14 zugeführt, die in den Figuren nicht dargestellt ist.

30 In Figur 2 ist eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Diese Seitenansicht stellt den gleichen Gegenstand aus anderer Perspektive dar, der in Figur 1 beschrieben wurde. In Figur 2 ist wiederum das fokussierende Mittel 1 erkennbar, das in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel als dielektrische Linse ausgeführt ist. 35 Die Symmetrieachse des fokussierenden Mittels 1, die

WO 03/067709

PCT/DE02/03696

- 8 -

gleichzeitig die optische Achse des fokussierenden Mittels 1 bildet, ist mittels der Geraden 10 dargestellt. Hinter dem fokussierenden Mittel 1 ist im Abstand von etwa der Brennweite des fokussierenden Mittels 1 ein Antennenträger 11 angeordnet. Dieser Antennenträger ist vorteilhafterweise eine Leiterplatte, der neben den Sende- und Empfangsantennen 4, 5 weitere Schaltungselemente trägt, wie beispielsweise die Mischer 6, die Leitungskoppler 7, den Leistungsteiler 3 sowie die Antennenzuleitungen. Aus Vereinfachungsgründen wurde in Figur 2 auf dem Antennenträger 11 lediglich die Sendeantenne 4 und die Empfangsantenne 5 dargestellt. Weiterhin sind in Figur 2 die beiden Geraden 8, 9 erkennbar, entlang denen die Empfangsantennen 5 bzw. die Sendeantennen 4 angeordnet sind.

In Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem die Empfangsantennen 5 im wesentlichen auf einer gemeinsamen ersten Geraden 8 angeordnet sind. Da in der Ausführungsform nach Figur 1 das Richtdiagramm der Sendeantennen 4 und das der Empfangsantennen 5 in vertikaler Richtung nicht exakt aufeinander ausgerichtet sind, bedingt durch die Verschiebung der ersten und der zweiten Geraden 8, 9 kommt es zu einem Schielen der Antennenanordnung, da die Hauptstrahlungsrichtungen der Sende- und Empfangscharakteristiken leicht verschoben sind. Da mittels der vorliegenden Erfindung im wesentlichen horizontale Winkelauflösungen gemessen werden sollen ist dies jedoch von untergeordneter Bedeutung. Durch die Anordnung nach Figur 3 wird auch dieses Schielen verhindert. Hierzu sind im wesentlichen auf der ersten Geraden 8 die Empfangsantennen angeordnet. In etwa auf einer zweiten Geraden 9, die in Figur 3 als zweifach punktierte Linie dargestellt ist und die parallel zur ersten, einfach punktierten Geraden 8 verläuft befindet sich ein erster Teil der Sendeantennen 4. Ein zweiter Teil der Sendeantennen 4 befindet sich im wesentlichen auf einer dritten Geraden 12, die in Figur 3

WO 03/067709

PCT/DE02/03696

- 9 -

als dreifach punktierte Linie dargestellt ist. Diese dritte Gerade 12 ist ebenfalls parallel zur ersten Geraden 8 ausgerichtet und befindet sich im gleichen Abstand 13 zur ersten Geraden 8, wie die zweite Gerade 9 zur ersten Geraden 8. Hierdurch schießt der erste Teil der Sendeantennen 4 auf der zweiten Geraden 8 in genau die entgegengesetzte Richtung wie der zweite Teil der Sendeantennen 4 auf der dritten Geraden 12. Die gemeinsame Richtcharakteristik aller Sendeantennen 4 ist demnach exakt mit der Richtcharakteristik der Empfangsantennen ausgerichtet, da die beiden Teilfehler, die in entgegengesetzte Richtungen weisen, nivelliert werden die Schielfehler des ersten und zweiten Teils der Sendeantennen 4 sich gegenseitig aufheben. Die Zuleitungen der Antennen 4 und 5, die Mischer 6 sowie die Leitungskoppler 7 und Leistungsteiler 3 sind selbverständlich auch in dieser Ausführungsvariante in analoger Weise wie in Figur 1 vorgesehen, jedoch wurde auf deren Darstellung in Figur 3 aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung, die das fokussierende Mittel 1 sowie die dargestellte Antennenanordnung, die vorteilhafterweise auf einem Antennenträger oder einer Leiterplatte 11 aufgebracht ist, umfaßt, ist vorteilhafterweise in einem Gehäuse untergebracht das die Vorrichtungseinzelteile gleichzeitig fixiert. Weiterhin ist in diesem Gehäuse eine Vorrichtung zur Signalverarbeitung 14 vorgesehen, die die Zwischenfrequenzsignale der Ausgänge der Mischer 6 weiterverarbeitet und beispielsweise zum Betrieb einer adaptiven Abstands- und Geschwindigkeitsregelung in einem Kraftfahrzeug verwendet.

WO 03/067709

PCT/DE02/03696

- 10 -

5

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Senden und Empfangen
10 elektromagnetischer Strahlung, dadurch gekennzeichnet,
- dass zum Senden und zum Empfangen der elektromagnetischen
Strahlung getrennte Antennen (4,5) vorgesehen sind und
- dass die Antennenkeulen der Sende- und Empfangsantennen
15 (4,5) mittels eines gemeinsamen fokussierenden Mittels
(1) fokussiert werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass das gemeinsame fokussierende Mittel (1) eine
20 dielektrische Linse ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Antennen (4,5) als Patchantennen ausgeführt sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 dadurch gekennzeichnet, dass jeder Sendeantenne (4)
mindestens zwei Empfangsantennen (5) zugeordnet sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass jede Empfangsantenne (5) mit
30 einem separaten Mischer (6) verbunden ist, dem ein
Sendesignal zugeführt wird, das mittels eines
Leitungskopplers (7) aus der Sendeantennenzuleitung
ausgekoppelt wird.

WO 03/067709

PCT/DE02/03696

- 11 -

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Empfangsantennen (5) im wesentlichen auf einer ersten Geraden (8) angeordnet sind.
- 5 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Sendeantennen (4) im wesentlichen auf einer zweiten Geraden (9) angeordnet sind, die parallel zu der ersten Geraden (8) ist, auf der die Empfangsantennen (5) angeordnet sind.
- 10 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Gerade (8), auf der die Empfangsantennen (5) angeordnet sind, und die zweite Gerade (9), auf der die Sendeantennen (9) angeordnet sind, nicht identisch sind.
- 15 9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Teil der Sendeantennen (4) auf einer zweiten Geraden (9) und ein zweiter Teil der Sendeantennen (4) auf einer dritten Geraden (12) angeordnet sind, wobei die zweite Gerade (9) und die dritte Gerade (12) parallel zu der ersten Geraden (8), auf der die Empfangsantennen (5) angeordnet sind, angeordnet sind und die zweite Gerade (9) und die dritte Gerade (12) im gleichen Abstand (13) beiderseites der ersten Geraden (8) angeordnet sind.
- 20 10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass 2 Sendeantennen (4) und 4 Empfangsantennen (5) vorgesehen sind.
- 25 11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung in einem Radarsensor zur adaptiven Fahrgeschwindigkeitsregelung eines Kraftfahrzeugs verwendet wird.
- 30

Fig.1

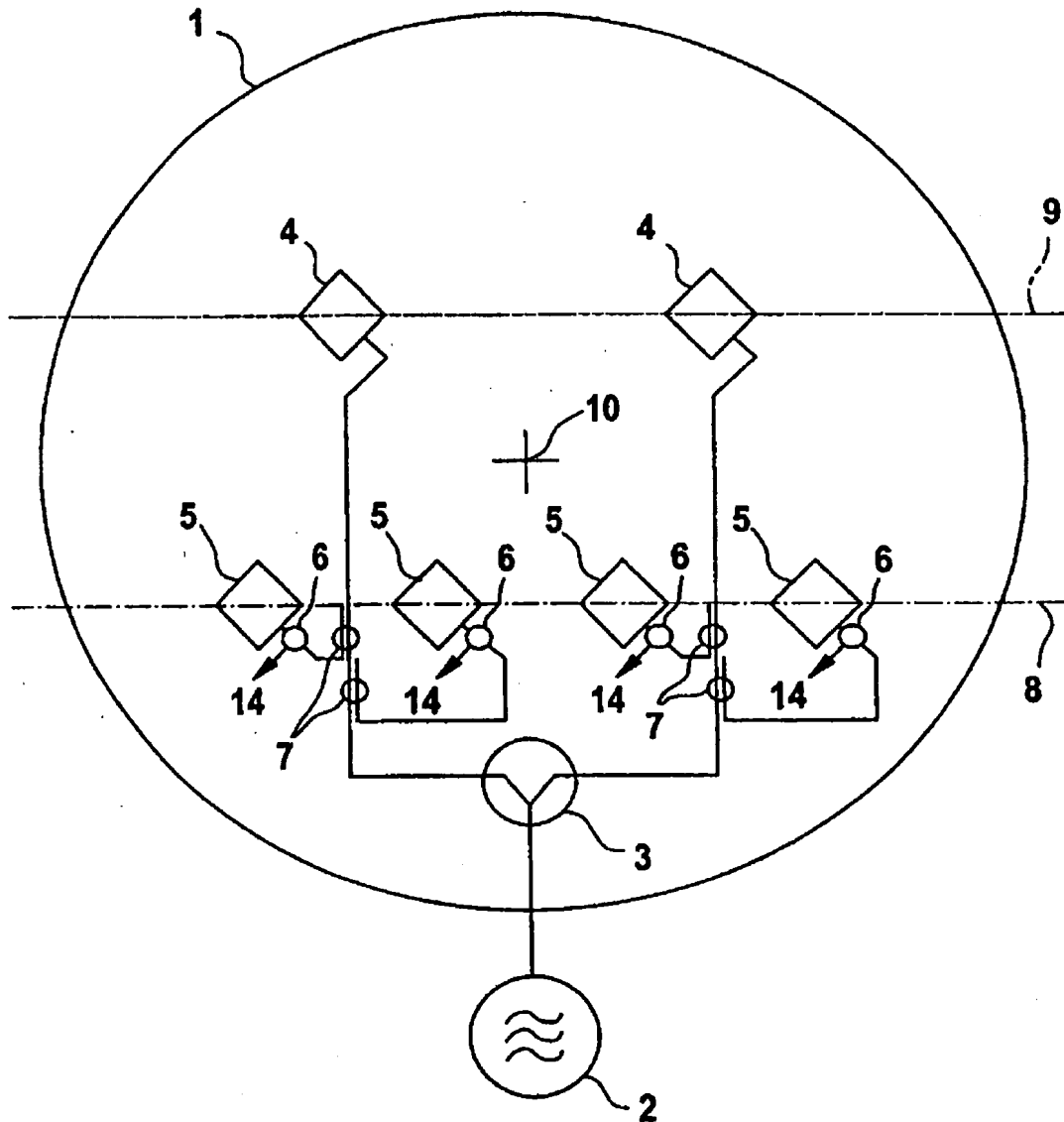
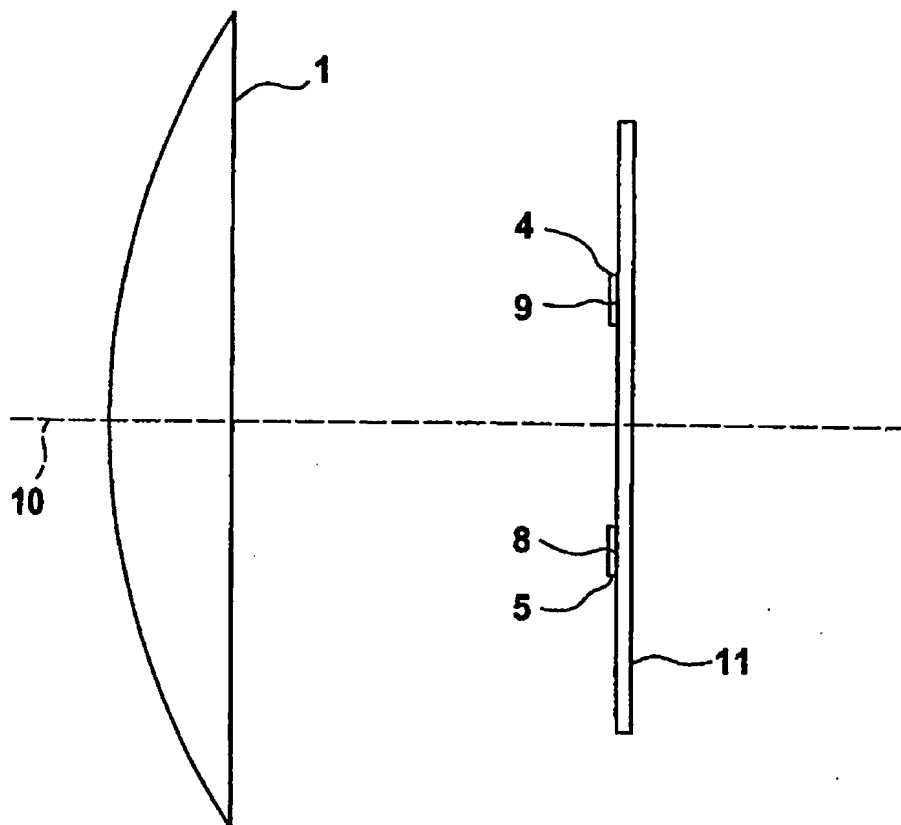
**ERSATZBLATT (REGEL 26)**

Fig.2

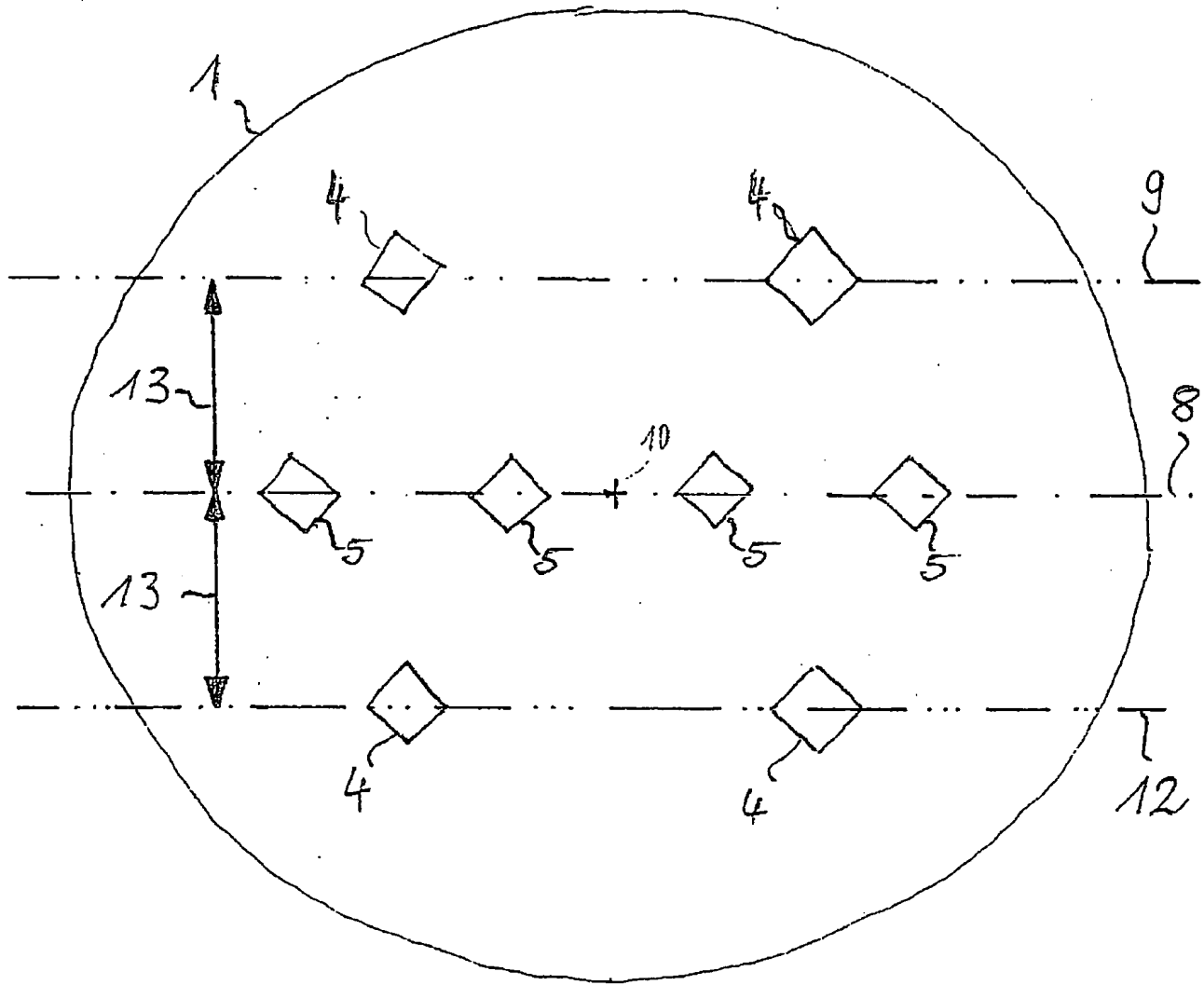


ERSATZBLATT (REGEL 26)

WO 03/067709

3/3

PCT/DE02/03696



Figur 3

ERSATZBLATT (REGEL 26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No
PCT/DE 02/03696

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01Q19/17 H01Q3/26 H01Q1/32 H01Q21/06 H01Q21/28
H01Q19/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 831 551 A (HONDA MOTOR CO LTD) 25 March 1998 (1998-03-25) the whole document	1-11
X	EP 1 162 689 A (THOMSON LICENSING SA) 12 December 2001 (2001-12-12) paragraphs '0017!-'0024!', '0033!	1-4,6-11
X	US 5 041 840 A (CIPOLLA FRANK ET AL) 20 August 1991 (1991-08-20) figures 1,2	1-4,6-8
A	US 6 175 333 B1 (SMITH MARTIN ET AL) 16 January 2001 (2001-01-16) abstract	1

-/-

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 February 2003

Date of mailing of the international search report

17/02/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Dooren, G

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat

Application No

PCT/DE 02/03696

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 131 (E-319), 6 June 1985 (1985-06-06) & JP 60 018004 A (NIPPON DENSHIN DENWA KOSHA), 30 January 1985 (1985-01-30) abstract	1

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

page 2 of 2

Information on patent family members

Intern'l Application No
PCT/DE 02/03696

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0831551	A	25-03-1998	JP 10093321 A	10-04-1998
			EP 0831551 A2	25-03-1998
			US 6034641 A	07-03-2000
EP 1162689	A	12-12-2001	FR 2810164 A1	14-12-2001
			CN 1342002 A	27-03-2002
			EP 1162689 A1	12-12-2001
			JP 2002026647 A	25-01-2002
			US 2002018019 A1	14-02-2002
US 5041840	A	20-08-1991	NONE	
US 6175333	B1	16-01-2001	NONE	
JP 60018004	A	30-01-1985	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interni des Aktenzeichens

PCT/DE 02/03696

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
IPK 7	H01Q19/17 H01Q19/06	H01Q1/32 H01Q21/06 H01Q21/28
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
IPK 7 H01Q		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 831 551 A (HONDA MOTOR CO LTD) 25. März 1998 (1998-03-25) das ganze Dokument	1-11
X	EP 1 162 689 A (THOMSON LICENSING SA) 12. Dezember 2001 (2001-12-12) Absätze '0017!-'0024!', '0033!	1-4,6-11
X	US 5 041 840 A (CIPOLLA FRANK ET AL) 20. August 1991 (1991-08-20) Abbildungen 1,2	1-4,6-8
A	US 6 175 333 B1 (SMITH MARTIN ET AL) 16. Januar 2001 (2001-01-16) Zusammenfassung	1
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen: *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nachteilig ist *G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
10. Februar 2003		17/02/2003
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 3618 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Van Dooren, G

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

Seite 1 von 2

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 131 (E-319), 6. Juni 1985 (1985-06-06) & JP 60 018004 A (NIPPON DENSHIN DENWA KOSHA), 30. Januar 1985 (1985-01-30) Zusammenfassung -----	1

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (Juli 1992)

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internal

S. Akt. 11/2007

PCT/DE 02/03696

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0831551	A	25-03-1998	JP 10093321 A	10-04-1998
			EP 0831551 A2	25-03-1998
			US 6034641 A	07-03-2000
EP 1162689	A	12-12-2001	FR 2810164 A1	14-12-2001
			CN 1342002 A	27-03-2002
			EP 1162689 A1	12-12-2001
			JP 2002026647 A	25-01-2002
			US 2002018019 A1	14-02-2002
US 5041840	A	20-08-1991	KEINE	
US 6175333	B1	16-01-2001	KEINE	
JP 60018004	A	30-01-1985	KEINE	

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Juli 1992)